

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-256667

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/135
G02B 5/18
G11B 7/09
G11B 7/12

(21)Application number : 2000-065832

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.2000

(72)Inventor : TAKEDA TADASHI

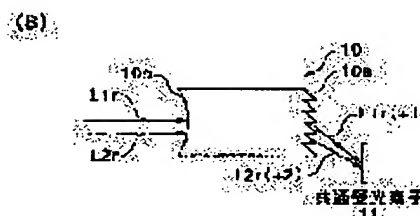
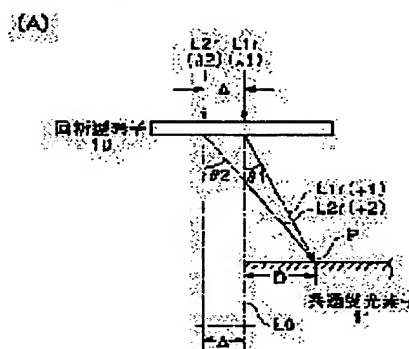
(54) OPTICAL PICKUP DEVICE AND ITS LIGHT-RECEIVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control variations of a light-receiving position on a light-receiving element caused by variations of a light source wavelength, in a two-light source type optical pickup device which receives laser beams different in wavelength by a common light-receiving element.

SOLUTION: In the optical pickup device, a laser beam of 650 nm and a laser beam of 780 nm are emitted from light emitting points existing in a position deviated in the direction orthogonal to the optical axis by two-wavelength light sources. Return light L1r, L2r, reflected by the recording surface of an optical recording medium, is diffracted by a diffraction-type element 10. Return light L1r, L2r is guided to the common light-receiving element 11 as +1st order diffracted ray L1r (+1), +2nd order diffracted ray L2r (+2) respectively. The deviations of the light-receiving position on the common light-receiving element 11, caused by the variations of the light source wavelength, is reduced and

reproducing/recording performance is stabilized by diffracting both the return light by different diffraction orders.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3603002

[Date of registration]

01.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256667

(P2001-256667A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 2 H 0 4 9

G 0 2 B 5/18

G 0 2 B 5/18

5 D 1 1 8

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

A 5 D 1 1 9

7/12

7/12

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2000-65832(P2000-65832)

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(22) 出願日

平成12年3月10日(2000.3.10)

(72) 発明者 武田 正

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社

三協精機製作所内

(74) 代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎

最終頁に続く

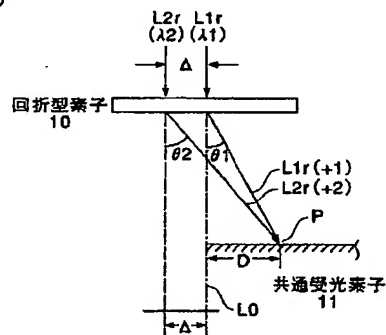
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置およびその受光方法

(57) 【要約】

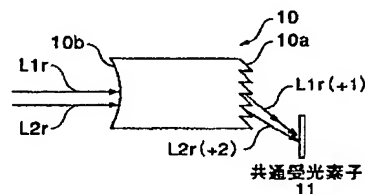
【課題】 共通受光素子によって波長の異なるレーザ光を受光する2光源型光ピックアップ装置において、光源波長の変動に起因する受光素子上での受光位置変動を抑制すること。

【解決手段】 光ピックアップ装置では、2波長光源からは、650nmのレーザ光および780nmのレーザ光が光軸に直交する方向にずれた位置にある発光点から出射される。光記録媒体の記録面で反射された戻り光L1r、L2rは回折型素子10によって回折される。戻り光L1r、L2rはそれぞれ、+1次回折光L1r(+1)、+2次回折光L2r(+2)として共通受光素子11に導かれる。双方の戻り光を異なる回折次数で回折することにより、光源の波長変動に起因する共通受光素子11上での受光位置ずれを小さくでき、再生・記録性能の安定化を図ることができる。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光点が同一光軸上に無い第 1 および第 2 の光源から出射された波長の異なる第 1 および第 2 のレーザ光を光記録媒体の記録面に収束させ、当該記録面で反射した前記第 1 および第 2 のレーザ光の戻り光を共通受光素子で検出する光ピックアップ装置の受光方法において、

前記第 1 および第 2 のレーザ光の戻り光を、異なる回折次数で回折させて、前記共通受光素子で受光させることを特徴とする光ピックアップ装置の受光方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 1 および第 2 のレーザ光の戻り光を、それぞれ、+1 および +2 の回折次数、または、それぞれ -2 および -1 の回折次数で回折させることを特徴とする光ピックアップ装置の受光方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記第 1 および第 2 のレーザ光の戻り光を拡大光学系を通過させた後に、異なる次数で回折させることを特徴とする光ピックアップ装置の受光方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のうちのいずれかの項において、

前記第 1 および第 2 のレーザ光における少なくともフォーカシング誤差を、前記共通受光素子で検出された前記戻り光の受光量に基づき、同一の処理方法により検出することを特徴とする光ピックアップ装置の受光方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のうちのいずれかの項に記載の受光方法を利用した光ピックアップ装置であって、

前記第 1 および第 2 のレーザ光の戻り光を、それぞれ異なる回折次数で回折する回折型素子を有し、この回折型素子に形成した回折格子の断面形状が鋸歯状であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、

前記回折型素子は凹レンズ機能を備えていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光点が同一光軸上に無い波長の異なるレーザ光を出射する複数の光源を備えた光ピックアップ装置において、光記録媒体の記録面で反射されたこれらレーザ光の戻り光を共通受光素子によって受光する受光方法および、当該受光方法を利用した光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 厚みやトラックピッチなどの異なる複数の光記録媒体に対して信号の記録・再生を行う光ピックアップ装置としては、波長の異なるレーザ光を出射する複数のレーザ光源を備えた多光源型のものが知られている。例えば、CD-R の再生には 780 nm 波長のレーザ光が必要であるので、DVD、CD の再生と共に、C

D-R の再生を行うための光ピックアップ装置は、650 nm 波長のレーザ光源と 780 nm 波長のレーザ光源を備えた 2 光源型とされる。

【0003】 ここで、このような 2 光源型光ピックアップ装置としては、図 5 (a) に概念図を示すように、赤色および近赤外レーザの発光点 101、102 が同一の半導体チップの活性層に作り込まれた構成のモノリシック型の 2 波長半導体レーザチップを使用し、ここから出射されて光記録媒体の反射面で反射された戻り光を、ホログラム素子により回折することにより両波長の戻り光の受光点を合わせて共通受光素子によって受光して信号検出を行うことができるように構成したものが知られている。

【0004】 この場合、半導体レーザチップ 100 に形成されている各波長のレーザ光 L1、L2 を出射する発光点 101、102 は 30 ないし 300 ミクロン離れている。よって、双方の発光点 101、102 から出射されるレーザ光は同一軸上に位置していない。このために、図 5 (b) に示すように、光記録媒体 (図示せず) で反射されてホログラム素子 103 に入射する各波長の戻り光 L1r、L2r の光軸も同様な距離だけ離れている。

【0005】 従来においては、ホログラム素子 103 によって双方の戻り光 L1r、L2r を 1 次回折光として回折して、共通受光素子 104 に導くようにしている。一般に、戻り光 L1r の波長は 650 nm であり、戻り光 L2r の波長は 780 nm である。よって、それぞれの 1 次回折光 L1r (+1)、L2r (+1) を共通受光素子 104 によって受光可能な位置は、発光点間隔 Δ の約 5 倍の距離 D だけ、ホログラム素子 103 に入射した戻り光に対して光軸に直交する方向に離れた位置である。図 5 (b) には発光点間隔と共通受光素子の配置位置 D との関係を出すための算出式も併せて示してある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記構成の光ピックアップ装置では、各波長の 1 次回折光を共通受光素子に導くようにしている。従って、回折角度が比較的大きいので、環境温度によりレーザ光源の波長が変化した場合には、それに伴って発生する回折角度の変化に起因する共通受光素子上における受光位置の変化が大きい。共通受光素子上における受光位置が変化すると、フォーカシングエラー信号、トラッキングエラー信号にオフセットが発生しやすい。オフセットが発生すると、エラー補正を適切に行うことができないので、光ピックアップ装置の記録・再生性能が低下するおそれがある。

【0007】 本発明の課題は、この点に鑑みて、多光源型の光ピックアップ装置において共通受光素子上での受光位置の変化を抑制可能な受光方法、および当該受光方法を利用した光ピックアップ装置を提案することにあ

る。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、発光点が同一軸上に無い第1および第2の光源から出射された波長の異なる第1および第2のレーザ光を光記録媒体の記録面に収束させ、当該記録面で反射したこれら第1および第2のレーザ光の戻り光を共通受光素子で検出する光ピックアップ装置の受光方法において、前記第1および第2のレーザ光の戻り光を、異なる回折次数で回折させて、前記共通受光素子で受光させることを特徴としている。

【0009】波長の異なるレーザ光の戻り光を異なる回折次数で回折すると、各波長の回折光の回折角度を小さくできるので、光源の波長変化に起因する共通受光素子上での受光位置ずれを小さくすることができる。この結果、信号の記録・再生性能が安定する。

【0010】ここで、前記第1および第2のレーザ光の戻り光を、それぞれ、+1および+2の回折次数、または、それぞれ-2および-1の回折次数で回折させることができる。

【0011】また、本発明では、上記の構成の加えて、前記第1および第2のレーザ光を拡大光学系を通過させた後に、異なる次数で回折させることを特徴としている。このようにビーム径を拡大すると、共通受光素子上での受光位置ずれに対する信号検出誤差の発生をより低く抑えることができる。

【0012】さらに、本発明では、前記第1および第2のレーザ光のフォーカシング誤差を、前記共通受光素子で検出された前記戻り光の受光量に基づき、同一の処理方法により検出することを特徴としている。このように検出方法を共通化することにより信号処理回路が複雑化することを抑制できる。

【0013】次に、本発明は、上記の受光方法を利用した光ピックアップ装置であって、前記第1および第2のレーザ光の戻り光を、それぞれ異なる回折次数で回折する回折型素子を有し、この回折型素子に形成した回折格子の断面形状が鋸歯状であることを特徴としている。回折格子の断面形状を鋸歯状とすることにより、回折方向を所定の方向とすることができ、光の利用効率を高めることができる。

【0014】また、前記回折型素子に凹レンズ機能を持たせることができ、このようにすれば、戻り光のビーム径を拡大して、共通受光素子での受光位置変化に起因する信号検出誤差の発生を抑制でき、また、かかる作用効果を光学素子を増やすことなく実現できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明を適用した2光源型光ピックアップ装置の実施例を説明する。

【0016】図1(a)は本例の2光源型光ピックアップ

装置の光学系を示す概略構成図であり、(b)はそれを平面上に展開した場合の概略構成図である。本例の2光源型光ピックアップ装置1は、650nm波長のDVD用レーザ光L1および780nm波長のCD用レーザ光L2を出射する2波長光源2を備え、DVDおよびCDの再生、CD-Rの記録・再生を行う。

【0017】本例の2波長光源2は、図5(a)に示すように、単一の半導体レーザチップ100の活性層に波長の異なるレーザ光を出射する2つの発光点101、102を形成したモノリシック型のものである。勿論、異なる波長のレーザ光L1、L2を出射する半導体レーザチップを別個に製造し、共通の基板上にマウントしたハイブリット型の2波長光源を使用することもできる。

【0018】2波長光源2から出射されたDVD用レーザ光L1、CD用レーザ光L2は、3ビーム生成用の回折格子3を介して3ビームに分割された後に、平板状ビームスプリッタ4に入射する。ビームスプリッタ4は双方の波長のレーザ光に対して半透過特性を備えたハーフミラーであり、このビームスプリッタ4で直角に反射されたレーザ光L1、L2は立ち上げミラー5によって直角に反射されて、コリメートレンズ6に入射する。このコリメートレンズ6を通過することにより、各レーザ光L1、L2は平行光束となって対物レンズ7に入射し、当該対物レンズ7を介して、光スポットとして光記録媒体DVD、CDの記録面8、9上に収束する。

【0019】各記録面8、9で反射されたレーザ光L1、L2の戻り光Lr1、Lr2は、再び、対物レンズ7、コリメートレンズ6および立ち上げミラー5を経由してビームスプリッタ4に戻る。ビームスプリッタ4に戻った戻り光Lr1、Lr2の半分の光成分はここを透過して、その背面側に配置されている回折型素子10に入射する。当該回折型素子10によって、各戻り光Lr1、Lr2は異なる回折次数で回折されて共通受光素子11に導かれる。

【0020】ここで、2波長光源2では、図5(a)に示すように、各レーザ光L1、L2の発光点101、102が異なる位置にあり、その間隔が約30ないし300ミクロンである。このために、一方の発光点を、双方のレーザ光に共通なコリメートレンズ6や対物レンズ7を通るシステム光軸に一致させると、他方の発光点から出射されるレーザ光はシステム光軸からずれるので、コリメートレンズ6や対物レンズ7から構成されている共通光学系に対しては斜め入射する構成となる。従って、このままでは各レーザ光の戻り光Lr1、Lr2は異なる位置で収束するので、共通受光素子11で双方の戻り光を受光できない。そこで、本例では、回折型素子10を用いて、各戻り光Lr1、Lr2を回折させることにより、双方の戻り光を同一位置で収束させるようにしている。換言すると、共通受光素子11に対して、各発光点101、102は共役な位置とされている。

【0021】図2は回折型素子10と共通受光素子11の配置関係を示す模式図である。この図に示すように、レーザ光L1、L2の発光点101、102が光軸に直交する方向に間隔Δだけずれているので、回折型素子10に入射する各レーザ光の戻り光L1r、L2rも間隔Δだけずれている。本例では、回折型素子10によって、戻り光L1r、L2rを異なる回折次数で回折させることにより、双方の戻り光L1r、L2rを、システム光軸Loからなるべく近い位置に配置した共通受光素子11によって受光可能としている。

【0022】図3(a)は、各波長の戻り光Lr1、Lr2における各次数の回折光の組み合わせについて、発光点間隔Δと、システム光軸Loと戻り光の収束点位置P(共通受光素子11)の間隔Dとの関係を示すグラフである。また、図3(b)は、各次数の回折光の組み合わせについて、発光点間隔Δに対する、D/Δの変化を示すグラフである。

【0023】これらの図において、実線(+1&+1)が戻り光Lr1、Lr2を共に1次回折させた従来のものである。破線(+1&-1)は、戻り光Lr1を1次回折させ、戻り光L2rを+2次回折させた場合であり、一点鎖線(-2&-1)は、戻り光L1rを-2次回折させ、戻り光L2rを-1次回折させた場合である。

【0024】これらの図から分かるように、光軸がずれている波長の異なる戻り光を回折させて同一位置で受光する場合、異なる回折次数を組み合わせた場合の方が、従来のように1次回折光同士を用いる場合に比べてシステム光軸Loからの間隔Dを小さくできることが分かる。また、間隔Δと間隔Dの関係はほぼ比例関係にあり、その比例係数が回折次数の組み合わせにより変化し、従来のように1次回折光を利用する場合の比例係数に比べて、異なる回折次数の回折光を組み合わせた場合の方が比例係数が小さいことが分かる。実線で示す組み合わせの場合には比例係数が約5であり、破線で示す組み合わせの場合には約0.714であり、一点鎖線で示す組み合わせの場合には約2.5である。

【0025】ここで、この比例係数が小さい程、共通受光素子11をシステム光軸Loに近い位置に配置することができ、各戻り光Lr1、Lr2の回折角度θ1、θ2も小さくすることができる。回折角度が小さくなると、光源の波長変動に起因する各戻り光Lr1、Lr2の共通受光素子11上での受光位置ずれも小さくなる。

【0026】図4のグラフはこのことを示すものである。この図では、各戻り光Lr1、Lr2の波長が20nmだけプラス側に变化した場合において、発光点間隔Δに対する、各戻り光Lr1、Lr2の各次数の回折光の組み合わせについて受光位置ずれを示すグラフである。実線、破線および一点鎖線は、図3のグラフの場合と同様な回折光の組み合わせを表わしている。この図が

ら分かるように、従来のように、戻り光L1r、L2rの1次回折光を用いる場合には、受光位置ずれが12ミクロン以上であるのに対して、双方の戻り光の異なる回折次数の光を組み合わせ場合には受光位置ずれが大幅に小さくなっていることが分かる。

【0027】本例では、かかる知見に基づき、回折型素子10によって、異なる回折次数で戻り光L1rおよびL2rを回折して、共通受光素子11上に収束させるようにしている。例えば、図2(a)に示すように、650nm波長の戻り光L1rの+1次回折光L1r(+1)と、780nm波長の戻り光L2rの+2次回折光L2r(+2)を、回折型素子10によって生成し、これらを共通受光素子11で受光するようにしている。この場合には、図3、4において破線で示す特性が得られ、従来のように1次回折光を用いる場合に比べて、光源の波長変動に起因した受光位置ずれを大幅に抑制できる。

【0028】ここで、回折型素子10としては、図2(b)に示すように、その回折格子10aの断面が一般的な矩形断面のものではなく鋸歯状のものを使用することが望ましい。この形状のものを使用すると、共通受光素子11に向かう回折光L1r(+1)およびL2r(+2)の光量を増加させ、反対符号の同一次数の回折光の発生を抑制できるので、光の利用効率を高めることができる。

【0029】また、波長変動に伴う受光位置ずれによる信号検出誤差を抑制するためには、共通受光素子11で受光される各戻り光L1r(+1)、L2r(+2)のビーム径を大きくすることが望ましい。ビーム径を大きくするためには凹レンズを用いればよい。この場合、図2(b)に示すように、回折型素子10における光入射面を凹面10bとすることにより、当該回折型素子10に凹レンズ機能を付与すれば、凹レンズを別途配置する必要がないので、光学系をコンパクトにできる。

【0030】なお、本例の光ピックアップ装置1では、当該装置が組み込まれた再生装置に装着される光記録媒体の種類に応じて、2波長光源2における対応する波長のレーザ光が出射されて、光記録媒体に対する再生、あるいは記録を行う。本例においては、フォーカシング誤差信号の検出にはCD、DVD共に、例えば非点収差法を採用している。また、トラッキング誤差信号の検出には、CDの場合には3ビーム法を採用し、DVDの場合には位相差法を採用している。このように、本例では、CD、DVD共に、フォーカシング誤差信号検出には同一原理による信号処理回路を共用できるので、別個の信号処理回路を設ける場合に比べて、信号処理回路の複雑化を回避できる。

【0031】(その他の実施の形態)上記の例は2光源型のものであるが、本発明は、3波長以上のレーザ光を出射する多光源型の光ピックアップ装置に対しても同様

に適用できる。また、光源波長として650nm、および780nmについて説明したが、これ以外の波長のレーザ光を出射する光源を備えた光ピックアップ装置に対しても本発明を適用できる。例えば、より短波長の青色光源を備えた光ピックアップ装置に対しても本発明を適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ピックアップの受光方法および、当該方法を利用した光ピックアップ装置では、異なる波長の戻り光を異なる回折次数で回折させて、共通受光素子に導くようにしている。従って、本発明によれば、回折次数の組み合わせを適宜選択することにより、光源の波長変化に起因する共通受光素子上での受光位置ずれを小さくすることができ、記録・再生性能を安定化させることができる。

【0033】また、本発明では、戻り光のビーム径を拡大しているので、光源の波長変動等に起因する受光位置ずれに起因する信号検出誤差の発生を抑制できる。

【0034】さらに、本発明では、異なる波長のレーザ光の戻り光の受光位置を一致させることができるので、異なる波長のレーザ光の戻り光に対して同一原理の誤差信号検出方式を採用でき、この結果、信号処理回路が複雑化することを抑制できる。

【0035】一方、本発明の方法を採用した光ピックアップ装置では、戻り光を回折する回折型素子に形成する回折格子として、断面形状が鋸歯状のものを採用しているので、光の利用効率を高めることができる。また、回折型素子に凹面を形成するなどしてビーム径を拡大する凹レンズ機能を付加しているので、光学部品を追加する必要がないので、光学系をコンパクトに構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した2光源型光ピックアップ装置*

*の光学系を示す概略構成図である。

【図2】図1の回折型格子および共通受光素子を示す模式図、および回折型素子の一例を示す説明図である。

【図3】2光源型の光ピックアップ装置における発光点間隔と受光位置の関係を示すグラフである。

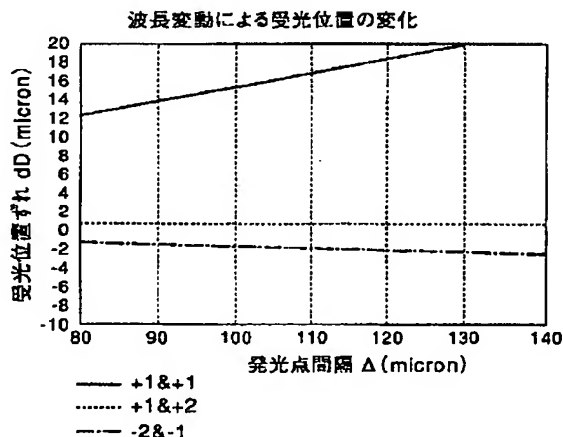
【図4】2光源型の光ピックアップ装置における波長変動に起因する受光位置の変化を示すグラフである。

【図5】2光源型の光ピックアップ装置の使用されるモノリシック型の2波長半導体レーザチップを示す模式図、および発光点間隔と、発光点および受光位置の間隔との関係を示す説明図である。

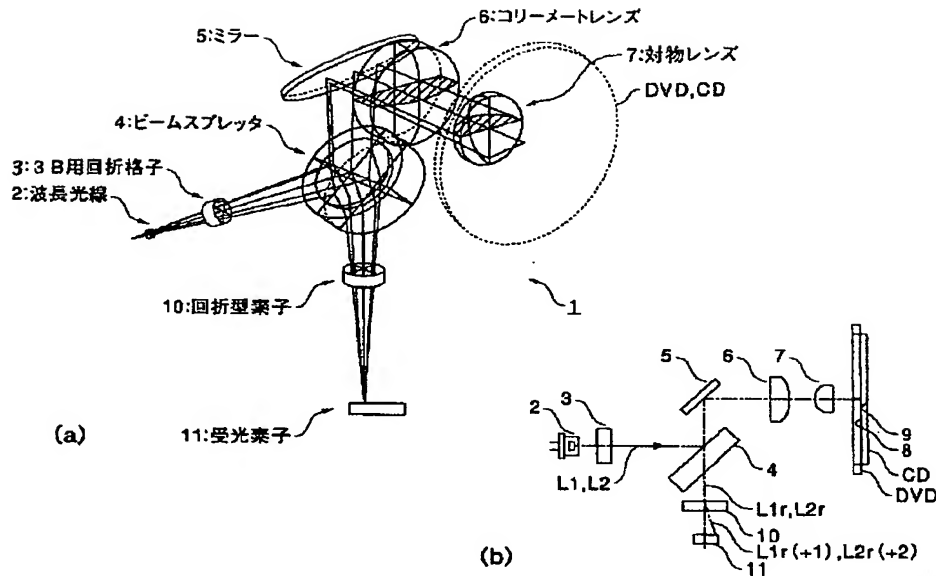
【符号の説明】

- 1 2光源型の光ピックアップ装置
- 2 2波長光源
- 3 回折格子
- 4 ビームスプリッタ
- 5 立ち上げミラー
- 6 コリメートレンズ
- 7 対物レンズ
- 8、9 光記録媒体の記録面
- 10 回折型素子
- 11 共通受光素子
- 101、102 発光点
- Lo システム光軸
- L1、L2 レーザ光
- L1r、L2r 戻り光
- L1r(+1) 戻り光L1rの+1次回折光
- L2r(+2) 戻り光L2rの+2次回折光
- P 受光位置
- Δ 発光点間隔
- D システム光軸から受光位置Pまでの距離

【図4】

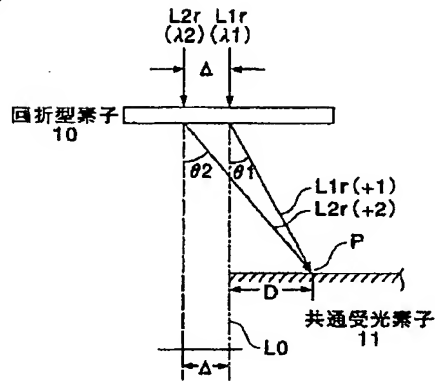


【図 1】

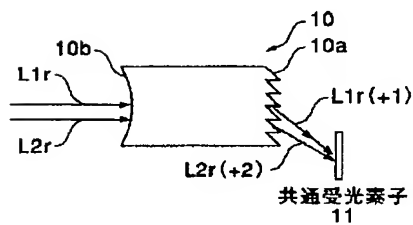


【図 2】

(A)

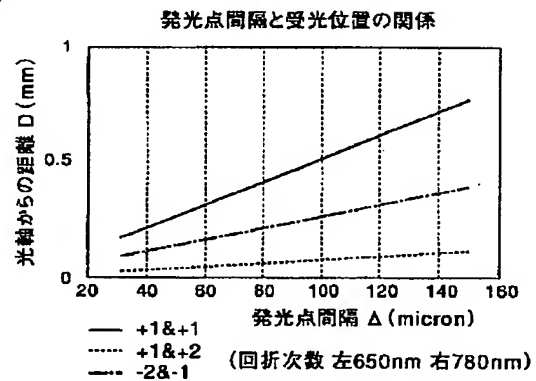


(B)

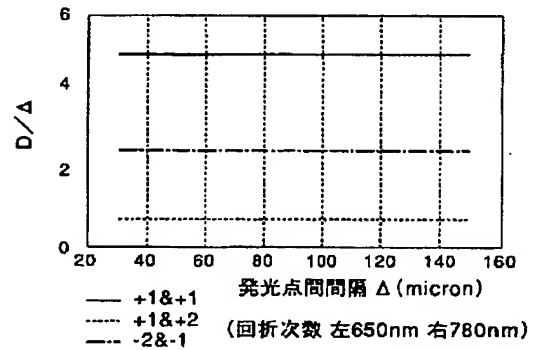


【図 3】

(a)

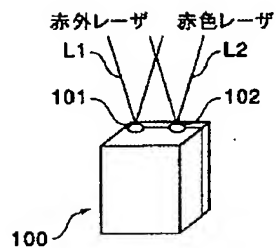


(b)

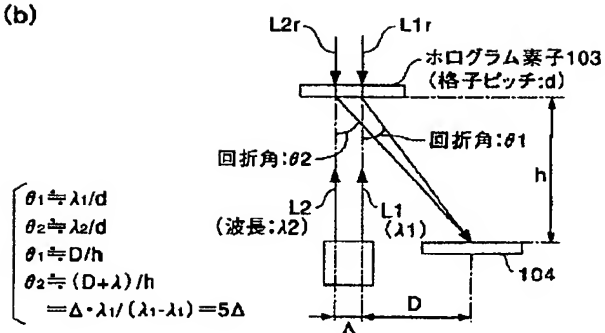


【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H049 AA04 AA50 AA51 AA57 AA64
 5D118 AA04 AA26 BA01 BB02 BF02
 BF03 CC15 CD02 CD03 CD08
 CG02 CG04 CG07 CG24 DA20
 DA42
 5D119 AA05 AA41 BA01 DA01 DA05
 EC45 EC47 FA05 FA08 JA26
 JA27 KA02 KA08